

Original document

## **Radio telecommunication system with satellite navigation for both mobile telephony and VHF radio reception**

Patent number: DE4424412  
Publication date: 1996-01-18  
Inventor: PETERSEN JENS (DE)  
Applicant: ESG ELEKTRONIKSYSTEM UND LOGIS (DE)  
Classification:  
- international: **G01S5/00; G01S5/02; G01S5/14; H04B7/185; G01S5/00; G01S5/02; G01S5/14; H04B7/185; (IPC1-7): H04B7/26; G01S5/12; H04B7/00; H04B7/185**  
- european:  
Application number: DE19944424412 19940712  
Priority number(s): DE19944424412 19940712

[Report a data error here](#)

### **Abstract of DE4424412**

The system has mobile units each containing a satellite navigation receiver for automatic rough position determination. A reference unit has a satellite navigation receiver for automatic determination of a rough reference position of a point with accurately known geographic position. An error determination unit compares the rough reference position with the accurate reference position. The mobile units transmit the rough position values with the other information to the reference unit, which corrects the rough position values with essentially simultaneously determined correction values. Alternatively, the reference unit transmits the position errors to the mobile units which correct the rough position values.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

### **Description of DE4424412**

Die Erfindung betrifft ein Funktelekommunikationssystem zur Übertragung von Informationen, insbesondere Sprachinformationen oder Rundfunkprogramm-Informationen, zwischen stationären Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten oder Sendeeinheiten und mobilen Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten bzw. Empfangseinheiten.

Funktelekommunikationssysteme für die Einwege-Kommunikation (Rundfunk; Funkrufsysteme) oder für die Zweiwege-Kommunikation (Mobilfunk) sind seit langem eingeführt. Es ist hierbei jeweils eine stationäre Senderkette vorgesehen, ggf. unterteilt in mehrere Teilgebiete mit jeweils eigener Frequenz, die mit mobilen Einheiten kommunizieren. Meist wird Information in Form von Sprachinformation oder Rundfunkprogramm-Information übertragen; es ist jedoch auch üblich, zusätzliche Information zu übermitteln, z. B. entsprechend dem RDS-System (Radio-Data System), bei dem bei analoger Übertragung



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 24 412 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 04 B 7/26**  
H 04 B 7/185  
H 04 B 7/00  
G 01 S 5/12

**DE 44 24 412 A 1**

②① Aktenzeichen: P 44 24 412.6  
②② Anmeldetag: 12. 7. 94  
②③ Offenlegungstag: 18. 1. 96

⑦① Anmelder:  
ESG Elektroniksystem- und Logistik GmbH, 81675  
München, DE

⑦④ Vertreter:  
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

⑦② Erfinder:  
Petersen, Jens, 82211 Breitbrunn, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 36 136 C1  
DE 39 18 668 C2  
DE 42 11 933 A1  
DE 41 30 367 A1  
DE 40 34 429 A1  
DE 40 32 198 A1

DE 35 22 880 A1  
DE 33 10 111 A1  
DE 32 27 547 A1  
US 53 01 368  
US 50 43 736  
US 36 98 422  
EP 26 93 329 A1  
EP 5 28 090 A1  
WO 93 05 587

GOODCHILD, Bill;  
FAIRHEAD, Steve: Using GPS to enhance the control  
and effectiveness of a public transport system. In:  
Electronic Engineering, April 1993, S.49,51,53;  
KRAUSE, von Erik: Satellitennavigation. Auf den  
Punkt gebracht. In: Yacht 12/88, S.44-48;  
STANSELL, Thomas A.: Civil GPS from a Future  
Perspective. In: Proceedings Of The IEEE, Vol.71,  
No.10, Oct. 1983, S.1187-1192;  
TOSHIYUKI ITOH;  
et.al.: Navigation Systems Using GPS for Vehicles.  
In: SAE Technical Paper Series, No. 861360,  
ISSN 0148-7191, S9186, S.1-13;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Funktelekommunikationssystem mit Satelliten-Navigation

⑤⑦ Bei einem herkömmlichen Funktelekommunikationssystem zur Übertragung von Informationen zwischen stationären Sende-/Empfangseinheiten und mobilen Sende-/Empfangseinheiten wird vorgeschlagen, die mobilen Einheiten zusätzlich mit einem Satellitennavigationsempfänger zu versehen zur selbständigen Ermittlung eines Positions-Rohwertes. Die stationären Einheiten werden ebenfalls mit einem Satellitennavigationsempfänger versehen zur selbsttätigen Ermittlung eines Referenzpositions-Rohwertes eines Referenzortes mit bekannter genauer geographischer Position als Referenzpositions-Normalwert sowie einer Fehlerbestimmungseinheit zur Bestimmung von Positionsbestimmungsfehlern durch Vergleich des momentan ermittelten Referenzpositions-Rohwertes mit dem Referenzpositions-Normalwert. Bei den mobilen Einheiten oder bei den stationären Einheiten erfolgt dann die Korrektur der Positions-Rohwerte mit im wesentlichen zeitgleich ermittelten Bestimmungsfehlern, wobei die hierzu erforderliche Übertragung der Positionsrohwerter bzw. der Positionsbestimmungsfehler per Funk über den für die sprachliche Information benutzten Funkkanal erfolgt.

**DE 44 24 412 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Funktelekommunikationssystem zur Übertragung von Informationen, insbesondere Sprachinformationen oder Rundfunkprogramm-Informationen, zwischen stationären Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten oder Sendeeinheiten und mobilen Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten bzw. Empfangseinheiten.

Funktelekommunikationssysteme für die Einweg-Kommunikation (Rundfunk; Funkrufsysteme) oder für die Zweigweg-Kommunikation (Mobilfunk) sind seit langem eingeführt. Es ist hierbei jeweils eine stationäre Senderkette vorgesehen, ggf. unterteilt in mehrere Teilgebiete mit jeweils eigener Frequenz, die mit mobilen Einheiten kommunizieren. Meist wird Information in Form von Sprachinformation oder Rundfunkprogramm-Information übertragen; es ist jedoch auch üblich, zusätzliche Information zu übermitteln, z. B. entsprechend dem RDS-System (Radio-Data System), bei dem bei analoger Übertragung in einem unhörbaren Frequenzbereich Informationen über die jeweilige Senderkette und die Programmart, z. B. Verkehrsdurchsagen, übermittelt werden.

Hiervon unabhängig existieren Satelliten-Navigationssysteme wie z. B. das U.S.-amerikanische System GPS oder das russische System Glonass. Mit den allgemein erhältlichen zivilen Satelliten-Navigationsempfängern kann eine momentane Position nur mit einer relativ großen Ungenauigkeit von z. B. 100–200 m ermittelt werden, wobei Signallaufzeiten zwischen wenigstens drei oder vier beobachtbaren Satelliten und der Empfangsantenne des Satelliten-Navigationsempfängers rechnerisch ausgewertet werden. Aufgrund ihrer relativ hohen Ungenauigkeit sind die in diesem Zusammenhang als Positions-Rohwerte bezeichneten Meßergebnisse des Satelliten-Navigationsempfängers oft nicht ausreichend für eine hinreichend präzise Positionsbestimmung der mobilen Einheit, z. B. dann, wenn die genaue Position eines mit dem Satellitennavigationsempfänger ausgerüsteten Fahrzeugs ermittelt werden soll.

In Verbindung mit der Navigation von Flugzeugen, insbesondere während der Lande- und Startphase, ist bereits der Einsatz von sog. differentiellen Satellitennavigationssystemen bekannt. Hier wird zur entscheidenden Verbesserung der Genauigkeit der Positionsbestimmung mit einem stationären Satelliten-Navigationsempfänger gearbeitet, dessen Empfangsantenne genau geodätisch vermessen ist (hier genannt: Referenzpositions-Normalwert). Der Satelliten-Navigationsempfänger vergleicht ständig seinen aus den Satellitensignalen abgeleiteten Referenzpositions-Rohwert mit dem Referenzpositions-Normalwert, errechnet hieraus momentane Positionsbestimmungsfehler und übermittelt diese per Telemetrie an das anliegende Flugzeug. Der mobile Satelliten-Navigationsempfänger im Flugzeug ermittelt gleichzeitig den momentanen Positionsrohwerth des Flugzeugs und korrigiert diesen mit Hilfe der entsprechenden Korrektoreinrichtung an Hand des übertragenen Positionsbestimmungsfehlers in einen korrigierten Positionswert. Die Genauigkeit dieses Werts liegt bei 1–2 m und erlaubt eine sichere ggf. automatische Landung.

Einer weiten Verbreitung des differentiellen Satelliten-Navigationssystems steht zum einen entgegen, daß genau vermessene stationäre Satelliten-Navigationsempfänger der Öffentlichkeit derzeit nicht zur Verfü-

gung stehen; zum anderen ist der Aufwand für die erforderliche Telemetrie zur Übermittlung der Positionsbestimmungsfehler hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zur differentiellen Satelliten-Navigation bereitzustellen, welches ohne größeren gesonderten Aufwand, insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Übermittlung der Referenzpositionswerte bzw. Positionsbestimmungsfehler, verwirklichtbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Funktelekommunikationssystem der eingangs genannten Art gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die mobilen Einheiten zusätzlich jeweils einen Satellitennavigationsempfänger zur selbsttätigen Ermittlung eines Positions-Rohwertes der momentanen Position der mobilen Einheit aufweisen, daß wenigstens eine der stationären oder mobilen Einheiten, die Referenzeinheit, mit einem Satellitennavigationsempfänger zur selbsttätigen Ermittlung eines Referenzpositions-Rohwertes eines Referenzortes mit bekannter genauer geographischer Position als Referenzpositions-Normalwert sowie einer Fehlerbestimmungseinheit zur Bestimmung von Positionsbestimmungsfehlern durch Vergleich des momentan ermittelten Referenzpositions-Rohwertes mit dem Referenzpositions-Normalwert verbunden ist, daß die mobilen Einheiten mit Übertragungseinrichtungen zur Übertragung von Positions-Rohwerten zusätzlich zu den Informationen an die wenigstens eine Referenzeinheit ausgebildet sind und die Referenzeinheit mit einer Empfangseinrichtung für die Positionsrohwerthe ausgebildet und mit einer Korrektoreinrichtung zur Korrektur der übertragenen Positions-Rohwerte mit im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern verbunden ist und/oder daß die Referenzeinheit mit einer Übertragungseinrichtung zur Übertragung der Positionsbestimmungsfehler zusätzlich zu den Informationen an die mobilen Einheiten ausgebildet und die mobilen Einheiten jeweils mit einer Empfangseinrichtung für die Positionsbestimmungsfehler und mit einer Korrektoreinrichtung zur Korrektur der momentan ermittelten Positions-Rohwerte mit den übertragenen, im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern ausgebildet sind.

Erfindungsgemäß wird also ein bereits bestehendes Funktelekommunikationssystem (insbesondere Mobiltelefon; Funkrufsystem; UKW-Rundfunk) zusätzlich für die Übertragung der für die differentielle Satellitennavigation erforderlichen Informationen zu den mobilen Einheiten verwendet, was gleichzeitig mit der Übertragung der Hauptinformation (Sprachinformation und ggf. Dateninformationen bei einem Mobilfunknetz; Sendeprogramm ggf. mit digitaler Zusatzinformation (z. B. RDS im Falle einer UKW-Senderkette)) erfolgen kann. Um die Übermittlung der Sprachinformation bzw. des Rundfunkprogramms nicht zu stören, können bei analoger Übertragung die für die differentielle Satellitennavigation erforderlichen Informationen in einen Frequenzbereich oberhalb der menschlichen oberen Hörgrenze transferiert werden. Der Zusatzaufwand für die differentielle Satellitennavigation ist vergleichsweise gering. Die Positionsbestimmungsfehler variieren lediglich zeitlich (im wesentlichen nicht dagegen örtlich) und sind für alle mobilen Einheiten in einem Teilgebiet anwendbar, in welchem momentan dieselben Satelliten zu empfangen sind wie von der Referenzeinheit. Es genügt daher, den mobilen und/oder stationären Einheiten des Funktelekommunikationssystems in diesem Teilgebiet jeweils einheitliche Positionsbestimmungsfehler zuzufüh-

ren. Ein einziger Satellitennavigationsempfänger mit genauer geographischer Position in diesem Teilgebiet reicht aus. Im Falle eines UKW-Sendesystems kann das Teilgebiet zusammenfallen mit dem Sender bzw. der Senderkette gleicher UKW-Frequenz. Schließlich ist auch der bauliche Aufwand auf Seiten der mobilen Einheiten aufgrund der Fortschritte in der Miniaturisierung von Funkkomponenten und von Computerkomponenten vergleichsweise gering. Die mobilen Einheiten können u. U. auch als Handgeräte realisiert werden, die neben ihrer Funktion als Funktelefon bzw. UKW-Radio auch noch die Funktion eines differentiellen Satellitennavigationsempfängers erfüllen.

Die Korrektur der Positions-Rohwerte in die korrigierten Positionswerte kann zentral in den stationären Einheiten (oder in einer der mit dem übrigen stationären Einheiten zur Übertragung der Satelliten-Navigationsdaten verbundenen stationären Einheit) oder dezentral in den mobilen Einheiten vorgenommen werden. In vielen Fällen ist die Information über die genaue momentane Position der mobilen Einheit sowohl bei der mobilen Einheit als auch an stationärer Stelle (insbesondere in einer Einsatzzentrale) von Bedeutung. Hierzu wird vorgeschlagen, daß die wenigstens eine mit der Korrektur-einrichtung verbundene Referenzeinheit zur Übermittlung korrigiert er Positionswerte an die jeweilige mobile Einheit ausgebildet ist bzw. daß die mit den Korrektur-einrichtungen ausgebildeten mobilen Einheiten zur Übermittlung der korrigierten Positionswerte an die wenigstens eine Referenzeinheit ausgebildet sind.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen zur Übertragung der Positionsrohwerte bzw. der Positionsbestimmungsfehler bzw. der korrigierten Positionswerte über den für die Übertragung der Informationen vorgesehenen Funkkanal ausgebildet sind. Dies erspart nicht nur die Bereitstellung eines weiteren Funkkanals, sondern ermöglicht auch den unveränderten Einsatz der Sende- bzw. Empfangseinheit des Funktelefons bzw. des UKW-Radios oder Funkrufempfängers für die Übertragung der Positions-Rohwerte bzw. der Positionsbestimmungsfehler.

Damit die Übertragung im gleichen Kanal nicht weiter stört, wird vorgeschlagen, daß die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen zur gleichzeitigen Übertragung der Positionsrohwerte bzw. der Positionsbestimmungsfehler bzw. der korrigierten Positionswerte mit der Information ausgebildet sind mit Überlagerung der Positionsrohwerte bzw. Positionsbestimmungsfehler auf die Sprachinformation bei analoger Übertragung in einem Frequenzbereich oberhalb der menschlichen oberen Hörgrenze und bei digitaler Übertragung mit entsprechender unterscheidender Codierung.

Um sicherzustellen, daß von den jeweiligen mobilen Einheiten die selben Satelliten empfangen werden wie von der Referenzstation, wird vorgeschlagen, daß das Sendegebiet der stationären Einheiten in mehrere Teilgebiete unterteilt ist und daß in jedem Teilgebiet wenigstens eine Referenz-Einheit vorgesehen ist zur Bestimmung von für das jeweilige Teilgebiet geltenden Positionsbestimmungsfehlern.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, daß die stationären Einheiten mit einer Zentrale verbunden und zur Weiterleitung von korrigierten Positionswerten bestimmter mobiler Einheiten an die Zentrale ausgebildet sind. Von der Zentrale aus kann dann der genaue Ort der beteiligten mobilen Einheiten festgestellt werden. Im Falle eines Mobil-Sprechfunksystems kann die Zentrale aufgrund ihrer genauen Kenntnis des momentanen

Orts der mobilen Einheiten z. B. auch eine Lotsen-Funktion über Sprechfunk vornehmen.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, daß die Zentrale als Einsatzzentrale für mit den mobilen Einheiten versehene Fahrzeuge und/oder Personen insbesondere von Sicherheitsdiensten, Rettungsdiensten, Feuerwehren, Kurierdiensten, Transportunternehmen für Personen oder Güter, Vermessungsdiensten, Lagereinrichtungen oder Lotsendiensten ausgebildet ist.

Bevorzugt ist das Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der stationären Einheiten als Referenzeinheit ausgebildet und mit anderen stationären Einheiten zur Übertragung von Satelliten-Navigationsdaten verbunden ist.

Alternativ hierzu besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die wenigstens eine Referenzeinheit von einer mobilen Einheit gebildet ist. Es kann dann ein beliebiger Teilnehmer des Funktelekommunikationssystems für sich und weitere Mitglieder des Systems eine Positionsbestimmung nach dem differentiellen Satellitennavigationssystem vornehmen, ohne daß das System als solches, insbesondere die stationären Einheiten, in irgendeiner Weise anzupassen sind.

Besonders geringer zusätzlicher Aufwand zur Einrichtung des erfindungsgemäßen Systems ist dann erforderlich, wenn, wie in einer Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen wird, die stationären Einheiten von den Sendern einer Rundfunksenderkette, insbesondere im UKW-Bereich, gebildet sind und die mobilen Einheiten jeweils einen Rundfunkempfangsteil aufweisen.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die stationären Einheiten die Sender einer Funkruf-Senderkette sind und daß die mobilen Einheiten als Funkrufempfänger ausgebildet sind.

Besonders attraktiv ist auch die Ausführungsform der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die stationären Einheiten von den Sende-/Empfangseinheiten eines Mobilfunksystems gebildet sind und daß die mobilen Einheiten als Funktelefon ausgebildet sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb eines Funktelekommunikationssystems zur Übertragung von Informationen, insbesondere Sprachinformationen oder Rundfunkprogramminformationen zwischen stationären Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten oder Sendeeinheiten und mobilen Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten bzw. Empfangseinheiten, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man zusätzlich zur Information Satelliten-Navigationsdaten für die Ortsbestimmung nach dem differentiellen Satelliten-Navigationsverfahren überträgt.

Die Erfindung wird im folgenden an bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine grobschematische Übersichtsdarstellung des erfindungsgemäßen Funktelekommunikationssystems mit Satellitennavigation am Beispiel eines Mobiltelefonsystems;

Fig. 2 eine grobschematische Blockdiagramm-Darstellung des inneren Aufbaus einer mobilen sowie einer als Referenzwert ausgebildeten Einheit des Systems gemäß Fig. 1; und

Fig. 3 eine Darstellung entsprechend Fig. 2, jedoch für den Fall eines UKW-Rundfunksystems.

In Fig. 1 ist ein herkömmliches Mobilfunksystem dargestellt aus einem Netz stationärer Sende-/Empfangseinheiten (Zentralstationen) 12, die untereinander über Leitungen 14 miteinander verbunden sind. Diese

stationären Einheiten 12 sind entsprechend dem Aufbau des jeweiligen Netzes mit einer Reihe unselbständiger Antenneneinheiten 18 verbunden, die über das jeweilige Sende- und Empfangsgebiet 16a bzw. 16b verteilt sind, um eine flächendeckende Sprechfunkverbindung mit mobilen Einheiten 20 innerhalb des Gebiets 16a bzw. 16b auch bei geringer Sendeleistung der mobilen Einheiten 20 sicherzustellen. Die Verbindung zwischen den Einheiten 12 und den Einheiten 18 kann über die Leitung 14 oder über Funkstrecken 22 erfolgen.

Dieses jedermann zugängliche und bereits weitgehend flächendeckend erstellte Mobilfunksystem 10 wird nun gemäß der Erfindung dazu eingesetzt, um praktisch jedermann ohne größeren Aufwand mittels Kombination von Mobilfunktelefon und Satellitennavigation eine genaue Positionsbestimmung mit Hilfe der differentiellen Satellitennavigation zu ermöglichen. Hierzu ist gemäß Fig. 2 jede der mobilen Einheiten 20 neben ihrer herkömmlichen Mobilfunkeinheit 24 samt Sende-/Empfangsteil 26 mit einem Satellitennavigationsempfänger 28 üblichen Aufbaus zu versehen sowie mit einer Zentraleinheit 30, die den Gesamtbetrieb der mobilen Einheit 20 steuert und für den notwendigen Datentransfer sorgt. Falls das üblicherweise bereits bei der herkömmlichen Mobilfunkeinheit 24 vorgesehene Display samt Tastatur nicht ausreicht, kann eine gesonderte Anzeige- und Bedieneinheit 32 vorgesehen sein.

Auch den stationären Einheiten 12 ist zumindest ein gemeinsamer Satelliten-Navigationsempfänger 34 zugeordnet. Bei sehr großem Sende- und Empfangsgebiet kann dieses in mehrere Teilgebiete 16a, 16b unterteilt werden, wobei jeweils ein Satelliten-Navigationsempfänger jedem Teilgebiet zugeordnet ist. Für die differentielle Satelliten-Navigation ist nämlich wesentlich, daß die jeweilige mobile Einheit mit ihrem Satelliten-Navigationsempfänger die Signale von zumindest drei bis vier Satelliten empfängt, deren Signale gleichzeitig auch von der Referenzeinheit (hier von der stationären Einheit mit den Satelliten-Navigationsempfänger 34) empfängt. Bei einem sich beispielsweise über ganz Europa erstreckenden Sende- und Empfangsgebiet ist diese Bedingung jedoch zumindest bei den derzeit eingesetzten Satelliten mit relativ niedriger Flugbahn nicht erfüllt, so daß in die Teilgebiete unterteilt werden muß. Im jeweiligen Teilgebiet reicht es aus, wenn ein einziger Satellitennavigationsempfänger mehreren stationären Einheiten 12 zugeordnet ist, wobei der entsprechende Datentransfer über die Leitung 14 erfolgen kann.

Zur Durchführung des differentiellen Satellitennavigationsverfahrens wird die genaue, am besten geodätisch vermessene Position der Antenne des Satellitennavigationsempfängers 34 benötigt. Diese Position wird im folgenden als Referenzpositions-Normalwert RN bezeichnet. Auf Grund der systembedingten Ungenauigkeit der Satellitennavigation unterscheidet sich diese von dem vom Satellitennavigationsempfänger 34 ermittelten und mit Referenzpositions-Rohwert RR bezeichneten, errechneten Positionswert. Die Positionsbestimmung erfolgt in üblicher Weise dadurch, daß aus den durch Zeitvergleich ermittelten Laufzeiten der Signale von beispielsweise vier Satelliten die jeweilige momentane Satellitenentfernung  $E_1$  bis  $E_4$  bestimmt wird. Da die momentane Satellitenposition bekannt ist, kann hieraus durch Triangulationsrechnung die Position des Satelliten-Navigationseinheit berechnet werden. Dieses Verfahren ist jedoch mit einem relativ großen Fehler behaftet, so daß die momentane Position nur mit relativ großer Ungenauigkeit von z. B. 100–200 m ermittelt

werden kann. Es wird daher gemäß dem bekannten differentiellen Satelliten-Navigationsverfahren der Referenzpositions-Rohwert RR mit dem genau bekannten Referenzpositions-Normalwert RN in einer Fehlerbestimmungseinheit 38 einer Zentraleinheit 36 der Referenzeinheit (stationäre Einheit 12) verglichen und hieraus ein Positionsbestimmungsfehler PF abgeleitet. Dieser mit der Zeit variierende Positionsbestimmungsfehler PF wird zur Fehlerkorrektur der Positionsrohwerter PR der mobilen Einheiten 20 verwendet, die ihren Positionsrohwerter PR unter Zugrundelegung von Signallaufzeiten derselben vier Satelliten berechnen.

Die Referenzeinheit (stationäre Einheit 12) hat im übrigen den herkömmlichen Aufbau einer Mobilfunkzentralstation mit Mobilfunkeinheit 40 samt Sende- und Empfangsteil 42 zur Vermittlung von Telefongesprächen zwischen den Netzteilnehmern.

Die Fehlerkorrektur mit Hilfe des Positionsfehlers PF kann zentral, d. h. in der stationären Einheit 12 erfolgen, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Hierzu wird von der jeweiligen mobilen Einheit 20 der momentane Positions-Rohwert PR ermittelt und über den Sende- und Empfangsteil 26 an die stationäre Einheit 12 per Funk weitergeleitet. Dies erfolgt über denselben Funkkanal, über den auch die herkömmliche Telekommunikation erfolgt, also über den die Sprachinformationen SI, ggf. ergänzt durch Dateninformation, ausgetauscht werden. Um u. U. zeitgleich mit der Sprachinformationsübermittlung auch die Navigationsdatenübermittlung durchführen zu können, werden bei analoger Übertragung die Navigationsdaten (hier die Positions-Rohwerte PR) in einen oberhalb der oberen menschlichen Hörgrenze liegenden Frequenzbereich transferiert. Bei digitaler Übertragung kann bei entsprechender unterscheidender Datenkodierung die Ermittlung der Sprachinformation ebenfalls zeitgleich mit der Übermittlung der Navigationsdaten erfolgen.

Die stationäre Einheit 12 empfängt die Positions-Rohwerte PR über ihren Sende-/Empfangsteil 42 und leitet sie in die Zentraleinheit 36 weiter (zusammen mit der Angabe der benutzten Satelliten). Eine Korrektur-einrichtung 44 innerhalb der Zentraleinheit 36 empfängt sowohl diesen Positions-Rohwert PR als auch den im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehler PF und errechnet hieraus einen korrigierten Positionswert PW. Dieser wird dann wiederum über die Sende-/Empfangseinheit 42 per Funk an die jeweilige mobile Einheit 20 zurückgesendet. Deren Sende- und Empfangsteil 26 gibt den Positionswert PW weiter an die zentrale Einheit 30. Diese veranlaßt ggf. eine entsprechende Anzeige auf der Anzeige- und Bedieneinheit 32.

Unter den Positionsrohwertern PR wird in diesem Zusammenhang sowohl der sich aus der trigonometrischen Berechnung ergebende eine Ergebniswert verstanden als auch der "Positions-Vektor" aus den einzelnen Entfernungswerten  $E_1 - E_4$  der verwendeten Satelliten. Bei Verwendung dieses Positionsvektors zur Korrektur ergibt sich eine höhere Genauigkeit des Endergebnisses.

Alternativ oder zusätzlich kann die Fehlerkorrektur der Positionsrohwerter PR auch dezentral in der jeweiligen mobilen Einheit 20 erfolgen. Wie in Fig. 2 mit strichlierter Umrißlinie angedeutet ist, weist die zentrale Einheit 30 in einem solchen Fall eine Korrektureinrichtung 46 auf. Diese erhält von der stationären Einheit 12 wiederum über den normalen Funkkanal den Positionsbestimmungsfehler PF (in Fig. 2 in runde Klammern gesetzt), um mit diesem dann den zeitgleich ermittelten

Positions-Rohwert PR entsprechend zu korrigieren. Erforderlichenfalls kann der korrigierte Positionswert PW von der mobilen Einheit 20 auch an die stationäre Einheit 12 rückgemeldet werden, wie in Fig. 2 ebenfalls mit in runde Klammern gesetztem Ausdruck PW angedeutet ist.

Als Positionsbestimmungsfehler PF kann wiederum entweder der sich aus der örtlichen Ablage des Referenzpositions-Normalwerts RN vom berechneten Referenzpositions-Rohwert RR ergebende Korrekturwert genommen werden oder besser ein "Fehlerwertvektor" aus den Fehlern der  $\delta E_1$  bis  $\delta E_4$  der Entfernungswerte  $E_1$  bis  $E_4$  der vier benutzten Satelliten.

Wenn die stationären Einheiten 12 über die korrigierten Positionswerte PW bestimmter Einheiten 20 verfügen, so besteht die Möglichkeit, die mobilen Einheiten 20 von einer Einsatzzentrale 50 aus zu orteilen und ggf. auch zu leiten. Gemäß Fig. 1 muß die Einsatzzentrale 50 lediglich mit den stationären Einheiten 12 dementsprechend über die Leitung 14 verbunden sein.

Im vorstehend beschriebenen Beispielsfall wird die den Positionsbestimmungsfehler PF bestimmende Referenzeinheit von einer stationären Einheit gebildet. Es besteht jedoch hiervon unabhängig auch die Möglichkeit, eine der mobilen Einheiten (Mobiltelefon) als Referenzeinheit einzusetzen. Hierzu muß die mobile Einheit lediglich mit der geodätisch vermessenen Satelliten-Navigationseinheit 34 sowie einer Zentraleinheit mit zumindest einer Fehlerbestimmungseinheit 38 versehen sein. Je nachdem ob die Fehlerkorrektur zentral oder dezentral durchgeführt wird, befindet sich die Korrektureinrichtung in der mobilen Referenzeinheit oder in den übrigen mobilen Einheiten (Korrektureinrichtung 44 bzw. 46). Auf diese Weise kann ein beliebiger Mobilfunkteilnehmer für sich und ggf. weitere Mobilfunkteilnehmer die Möglichkeit einer differentiellen Satelliten-Navigation schaffen.

Das vorstehend beschriebene System nutzt die zweiseitige Kommunikationsmöglichkeit bereits bestehender Mobilfunksysteme aus. Es ist jedoch auch möglich, die differentielle Satellitennavigation mit einem Kommunikationssystem mit einseitiger Kommunikation ohne großen Zusatzaufwand zu realisieren, nämlich bei UKW-Rundfunksystemen oder bei Funkrufsystemen. Der prinzipielle Aufbau eines derartigen Systems entspricht, bis auf die mögliche Reduzierung der Anzahl der Sender, dem des Systems 10 der Fig. 1 mit dem Unterschied, daß anstelle der dargestellten Funktelekommunikations-Doppelpfeile 52, 54 lediglich der von den stationären Einheiten zu den mobilen Einheiten führende Einfach-Pfeil 52 einzusetzen ist.

Der prinzipielle innere Aufbau der mobilen Einheiten 20' sowie der als Referenzeinheit dienende stationären Einheit 12' gemäß Fig. 3 entspricht ebenfalls weitgehend dem der mobilen und stationären Einheiten 20 und 12 gem. Fig. 2. Bauteile, die ihrer Funktion nach solchen in Fig. 2 entsprechen, sind mit den gleichen, jedoch mit "" versehenen Bezugsziffern versehen. Die demnach mit 30' bezeichnete Zentraleinheit ist mit den übrigen Bauelementen, nämlich Satellitennavigationsempfänger 28', Mobilfunkeinheit 24' samt Sende-/Empfangsteil 26' und, bei Bedarf, auch mit der Anzeige- und Bedieneinheit 32' verbunden. Es können weitere Einheiten angeschlossen sein, wie beispielsweise ein elektronisches Straßenkarten-Orientierungssystem 33', welches der Lokalisierung des momentanen Standorts in einem Straßennetz anhand des ermittelten Positionswerts PW dient. Derartige elektronische Straßenkarten-Orientierungssysteme

erhalten die Informationen über den jeweiligen Straßenverlauf beispielsweise mit Hilfe entsprechender Datenspeicher, wie z. B. CD-ROM. Ein derartiges System 33' kann auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 vorgesehen sein.

Die zentrale Einheit 12', d. h. der UKW-Rundfunksender bzw. der Funkrufsender, weist wiederum neben der herkömmlichen UKW-Rundfunkeinheit 40' samt Sende- und Empfangsteil 42' den stationären Satellitennavigationsempfänger 34' auf bzw. ist mit einem derartigen über entsprechende Datenleitungen verbunden. Dieser gibt den Referenzpositions-Rohwert RR an die Korrektureinrichtung 38' innerhalb der Zentraleinheit 36' ab, die zudem als Referenzpositionsnormalwert RN den geodätisch ermittelten Standort der Antenne des Satellitennavigationsempfängers 34' empfängt. Aus beiden Größen berechnet die Korrektureinrichtung 38' den Positionsbestimmungsfehler PF, insbesondere in Form des Fehlervektors  $\delta E_1$ ,  $\delta E_2$ ,  $\delta E_3$  und  $\delta E_4$ , und leitet ihn zusammen mit dem normalen Rundfunkprogramm (Programminformation PI), und zwar umgesetzt in einen Frequenzbereich oberhalb der oberen menschlichen Hörschwelle.

Im Falle eines größeren Sendebereichs kann der gemeinsame Rundfunksender auch einen umfangreicheren Fehlervektor z. B.  $\delta E_1$  bis  $\delta E_{10}$  abstrahlen, der durch gleichzeitige Ermittlung der einzelnen Fehlervektorkomponenten durch über das Sendegebiet verteilte, geodätisch vermessene Satelliten-Navigationseinheit ermittelt werden. Diese Fehler  $\delta E_1$  bis  $\delta E_{10}$  sind den beispielsweise zehn momentan über dem Gesamtgebiet erfaßbaren Satelliten zugeordnet. Da von einem bestimmten Standort aus jedoch beispielsweise nur vier dieser Satelliten beobachtbar sind, werden von der jeweiligen mobilen Einheit nur diejenigen Komponenten des Fehlervektors verwendet, die den von der mobilen Einheit momentan beobachtbaren Satelliten zugeordnet sind.

Die mobile Einheit 20', d. h. der mit dem Satellitennavigationsempfänger ergänzte UKW-Empfänger, erhält über sein Empfangsteil 26' die Positionsbestimmungsfehler PF und leitet diese an die Korrektureinrichtung 46' innerhalb der Zentraleinheit 30' weiter. Die Korrektureinrichtung 46' empfängt zudem den momentanen Positions-Rohwert PR des eigenen Satellitenpositionsempfängers 28' und berechnet hieraus den korrigierten Positionswert PW zur Anzeige durch die Einheit 22' bzw. zur Weiterverwertung durch das elektronische Straßenkarten-Orientierungssystem 33'.

Gemäß der Erfindung werden also für die ansonsten erforderliche Telemetristrecke zwischen stationärer Einheit und mobiler Einheit zur Übertragung der für die differentielle Satellitennavigation erforderlichen Informationen bereits bestehende Funktelekommunikationssysteme wie Mobilfunk oder UKW-Rundfunk oder Funkrufsysteme eingesetzt. Deren stationäre Einheiten müssen lediglich durch wenigstens einen Satellitennavigationsempfänger mit vermessener Antenne und Fehlerbestimmungseinheit ergänzt werden. Auf der Endabnehmerseite müssen die Mobilfunkgeräte bzw. UKW-Empfangsgeräte nur dementsprechend durch einen einfachen Satellitennavigationsempfänger ergänzt werden, ggf. mit zusätzlicher Korrektureinrichtung zur Korrektur des Positions-Rohwertes durch den ermittelten Positionsbestimmungsfehler. Die Integration eines Satellitennavigationsempfängers in ein Mobiltelefon, ggf. sogar in ein Handgerät, ist ohne merkliche Gewichts- und



Volumenvergrößerung bei relativ geringen Zusatzkosten bei entsprechend großen Serien ohne weiteres möglich.

Es ist eine automatische, insbesondere periodische Positionsermittlung möglich, wobei die entsprechende Positions-Information bei der mobilen Einheit (zweiseitige und einseitige Kommunikationssysteme) und/oder bei der stationären Einheit (nur zweiseitige Kommunikationssysteme) vorhanden sein kann. Es ist auch eine wahlweise Abfrage des Standorts möglich. Die Mobil-einheiten können in Fahrzeuge eingebaut sein oder auch tragbar (Mobiltelefon) ausgebildet sein.

Die Positionsermittlung kann dabei im Hintergrund ablaufen, so daß die Geräte gleichzeitig ihre Normalfunktion (Telefonieren; Rundfunkempfang) wahrnehmen können.

Es sind vielfältige Anwendungen denkbar. Da die Positionsinformationen im Falle des zweiseitigen Telekommunikationssystems (insbesondere Funktelefon) auch bei den stationären Einheiten zur Verfügung stehen, können diese an eine stationäre Zentrale, insbesondere Einsatzzentrale, weitergeleitet werden, die somit über die momentane Position der von ihr betreuten mobilen Einheiten informiert ist. Die Zentrale kann Lotsendienste übernehmen oder bei Unfall- oder Pannemeldungen sofort entsprechende Hilfsfahrzeuge an den ermittelten Ort senden. Die Einsatzzentrale kann Sicherheitsdienste, Rettungsdienste, Kurierdienste, öffentliche Personentransportfahrzeuge wie Busse oder Taxis oder Fahrzeuge von Speditionen bei wechselnden Fahrtzielen sogleich umdirigieren und somit optimalen Fahrzeugeinsatz sicherstellen. Darüberhinaus kann das System auch außerhalb des Straßenverkehrs eingesetzt werden, wie z. B. in der Schifffahrt oder in der Freizeit beim Wandern, Bergsteigen oder dergleichen.

#### Patentansprüche

1. Funktelekommunikationssystem zur Übertragung von Informationen, insbesondere Sprachinformationen oder Rundfunkprogramm-Informationen, zwischen stationären Einheiten, nämlich Send-/Empfangeinheiten (12) oder Sendeeinheiten (12') und mobilen Einheiten, nämlich Send-/Empfangeinheiten (20) bzw. Empfangseinheiten (20'), dadurch gekennzeichnet,
  - daß die mobilen Einheiten (20, 20') zusätzlich jeweils einen Satellitennavigationsempfänger (28, 28') zur selbsttätigen Ermittlung eines Positions-Rohwertes (PR) der momentanen Position der mobilen Einheit aufweisen,
  - daß wenigstens eine der stationären oder mobilen Einheiten, die Referenzeinheit (12, 12') mit einem Satellitennavigationsempfänger (34, 34') zur selbsttätigen Ermittlung eines Referenzpositions-Rohwertes (PR) eines Referenzortes mit bekannter genauer geographischer Position als Referenzpositions-Normalwert (RN) sowie einer Fehlerbestimmungseinheit (38, 38') zur Bestimmung von Positionsbestimmungsfehlern (PF) durch Vergleich des momentan ermittelten Referenzpositions-Rohwertes (RR) mit dem Referenzpositions-Normalwert (RN) verbunden ist,
  - daß die mobilen Einheiten (20) mit Übertragungseinrichtungen (26) zur Übertragung von Positions-Rohwerten (PR) zusätzlich zu den Informationen an die wenigstens eine Referenzeinheit (12) ausgebildet sind und die Referenzeinheit (12) mit einer Empfangseinrichtung (42) für die Positionsrohwerte (PR) ausgebildet und mit einer Korrekturereinrichtung (38') zur Korrektur der übertragenen Positions-Rohwerte (PR) mit im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern (PF) verbunden ist und/oder daß die Referenzeinheit (12, 12') mit einer Übertragungseinrichtung (42, 42') zur Übertragung der Positionsbestimmungsfehler (PF) zusätzlich zu den Informationen an die mobilen Einheiten (20, 20') ausgebildet und die mobilen Einheiten (20, 20') jeweils mit einer Empfangseinrichtung (26, 26') für die Positionsbestimmungsfehler (PF) und mit einer Korrekturereinrichtung (46, 46') zur Korrektur der momentan ermittelten Positions-Rohwerte (PR) mit den übertragenen, im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern (PF) ausgebildet sind.
2. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Korrekturereinrichtung (44) verbundene wenigstens eine Referenzeinheit (12) zur Übermittlung korrigierter Positionswerte (PW) an die jeweilige mobile Einheit (20) ausgebildet ist.
3. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Korrekturereinrichtungen (46) ausgebildeten mobilen Einheiten (20) zur Übermittlung der korrigierten Positionswerte (PW) an die wenigstens eine Referenzeinheit (12) ausgebildet sind.
4. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen (26, 26'; 42, 42') zur Übertragung der Positionsrohwerte (PR) bzw. der Positionsbestimmungsfehler (PF) bzw. der korrigierten Positionswerte (PW) über den für die Übertragung der Informationen (SI; PI) vorgesehenen Funkkanal ausgebildet sind.
5. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen (26, 26'; 42, 42') zur gleichzeitigen Übertragung der Positionsrohwerte (PR) bzw. der Positionsbestimmungsfehler (PF) bzw. der korrigierten Positionswerte (PW) mit der Information (SI; PI) ausgebildet sind mit Überlagerung der Positionsrohwerte (PR) bzw. Positionsbestimmungsfehler (PF) auf die Information (SI; PI) bei analoger Übertragung in einem Frequenzbereich oberhalb der menschlichen oberen Hörgrenze oder bei digitaler Übertragung mit entsprechender unterscheidender Codierung.
6. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendegebiet der stationären Einheiten (12) in mehrere Teilgebiete (16a, 16b) unterteilt ist und daß in jedem Teilgebiet (16a, 16b) wenigstens eine Referenzeinheit (12, 12') vorgesehen ist zur Bestimmung von für das jeweilige Teilgebiet geltenden Positionsbestimmungsfehlern (PF).
7. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Einheiten (12) mit einer Zentrale verbunden und zur Weiterleitung von korrigierten Positionswerten (PW) bestimmter mobiler Einheiten (20) an die Zentrale ausgebildet sind.

renzeinheit (12) ausgebildet sind und die Referenzeinheit (12) mit einer Empfangseinrichtung (42) für die Positionsrohwerte (PR) ausgebildet und mit einer Korrekturereinrichtung (38') zur Korrektur der übertragenen Positions-Rohwerte (PR) mit im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern (PF) verbunden ist und/oder daß die Referenzeinheit (12, 12') mit einer Übertragungseinrichtung (42, 42') zur Übertragung der Positionsbestimmungsfehler (PF) zusätzlich zu den Informationen an die mobilen Einheiten (20, 20') ausgebildet und die mobilen Einheiten (20, 20') jeweils mit einer Empfangseinrichtung (26, 26') für die Positionsbestimmungsfehler (PF) und mit einer Korrekturereinrichtung (46, 46') zur Korrektur der momentan ermittelten Positions-Rohwerte (PR) mit den übertragenen, im wesentlichen zeitgleich ermittelten Positionsbestimmungsfehlern (PF) ausgebildet sind.

2. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Korrekturereinrichtung (44) verbundene wenigstens eine Referenzeinheit (12) zur Übermittlung korrigierter Positionswerte (PW) an die jeweilige mobile Einheit (20) ausgebildet ist.

3. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Korrekturereinrichtungen (46) ausgebildeten mobilen Einheiten (20) zur Übermittlung der korrigierten Positionswerte (PW) an die wenigstens eine Referenzeinheit (12) ausgebildet sind.

4. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen (26, 26'; 42, 42') zur Übertragung der Positionsrohwerte (PR) bzw. der Positionsbestimmungsfehler (PF) bzw. der korrigierten Positionswerte (PW) über den für die Übertragung der Informationen (SI; PI) vorgesehenen Funkkanal ausgebildet sind.

5. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungs- und Empfangseinrichtungen (26, 26'; 42, 42') zur gleichzeitigen Übertragung der Positionsrohwerte (PR) bzw. der Positionsbestimmungsfehler (PF) bzw. der korrigierten Positionswerte (PW) mit der Information (SI; PI) ausgebildet sind mit Überlagerung der Positionsrohwerte (PR) bzw. Positionsbestimmungsfehler (PF) auf die Information (SI; PI) bei analoger Übertragung in einem Frequenzbereich oberhalb der menschlichen oberen Hörgrenze oder bei digitaler Übertragung mit entsprechender unterscheidender Codierung.

6. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendegebiet der stationären Einheiten (12) in mehrere Teilgebiete (16a, 16b) unterteilt ist und daß in jedem Teilgebiet (16a, 16b) wenigstens eine Referenzeinheit (12, 12') vorgesehen ist zur Bestimmung von für das jeweilige Teilgebiet geltenden Positionsbestimmungsfehlern (PF).

7. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Einheiten (12) mit einer Zentrale verbunden und zur Weiterleitung von korrigierten Positionswerten (PW) bestimmter mobiler Einheiten (20) an die Zentrale ausgebildet sind.

8. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale als Einsatzzentrale (50) für mit den mobilen Einheiten versehene Fahrzeuge und oder Personen und/oder Personen insbesondere von Sicherheitsdiensten, Rettungsdiensten, Feuerwehren, Kurierdiensten, Transportunternehmen für Personen oder Güter, Vermessungsdiensten, Lagereinrichtungen oder Lotsendiensten ausgebildet ist. 5
9. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der stationären Einheiten (12, 12') als Referenzeinheit ausgebildet und mit anderen stationären Einheiten zur Übertragung von Satelliten-Navigationsdaten (PR, PF, PW) verbunden ist. 10 15
10. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Einheiten (12') von den Sendern einer Rundfunktenderkette, insbesondere im UKW-Bereich, gebildet sind und daß die mobilen Einheiten (20') jeweils ein Rundfunksempfangsteil (24', 26') aufweisen. 20
11. Funktelekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Einheiten die Sender einer Funkruf-Senderkette sind und daß die mobilen Einheiten als Funkrufempfänger ausgebildet sind. 25
12. Funktelekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Referenzeinheit von einer mobilen Einheit gebildet ist. 30
13. Funktelekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 1—9 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Einheiten (12) von den Sende-/Empfangseinheiten eines Mobilfunksystems (10) gebildet sind und daß die mobilen Einheiten jeweils als Funktelefon (20) ausgebildet sind. 35
14. Funktelekommunikationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der stationären und/oder mobilen Einheiten (20') mit einem elektronischen Karten-Orientierungssystem verbunden ist, insbesondere für die Lokalisierung des momentanen Standorts einer mobilen Einheit zu Lande, zu Wasser oder in der Luft. 40 45
15. Funktelekommunikationssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der stationären und/- oder mobilen Einheiten (20') mit einem elektronischen Straßenkarten-Orientierungssystem verbunden ist zur Lokalisierung des momentanen Standorts in einem Straßennetz aufgrund des Positionswertes (PW). 50
16. Verfahren zum Betrieb eines Funktelekommunikationssystems zur Übertragung von Informationen, insbesondere Sprachinformationen (SI) oder Rundfunkprogramminformationen (PI) zwischen stationären Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten (12) oder Sendeeinheiten (12') und mobilen Einheiten, nämlich Sende-/Empfangseinheiten (20) bzw. Empfangseinheiten (20'), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man zusätzlich zur Information Satelliten-Navigationsdaten für die Ortsbestimmung nach dem differentiellen Satelliten-Navigationsverfahren überträgt. 55 60 65



- Leerseite -

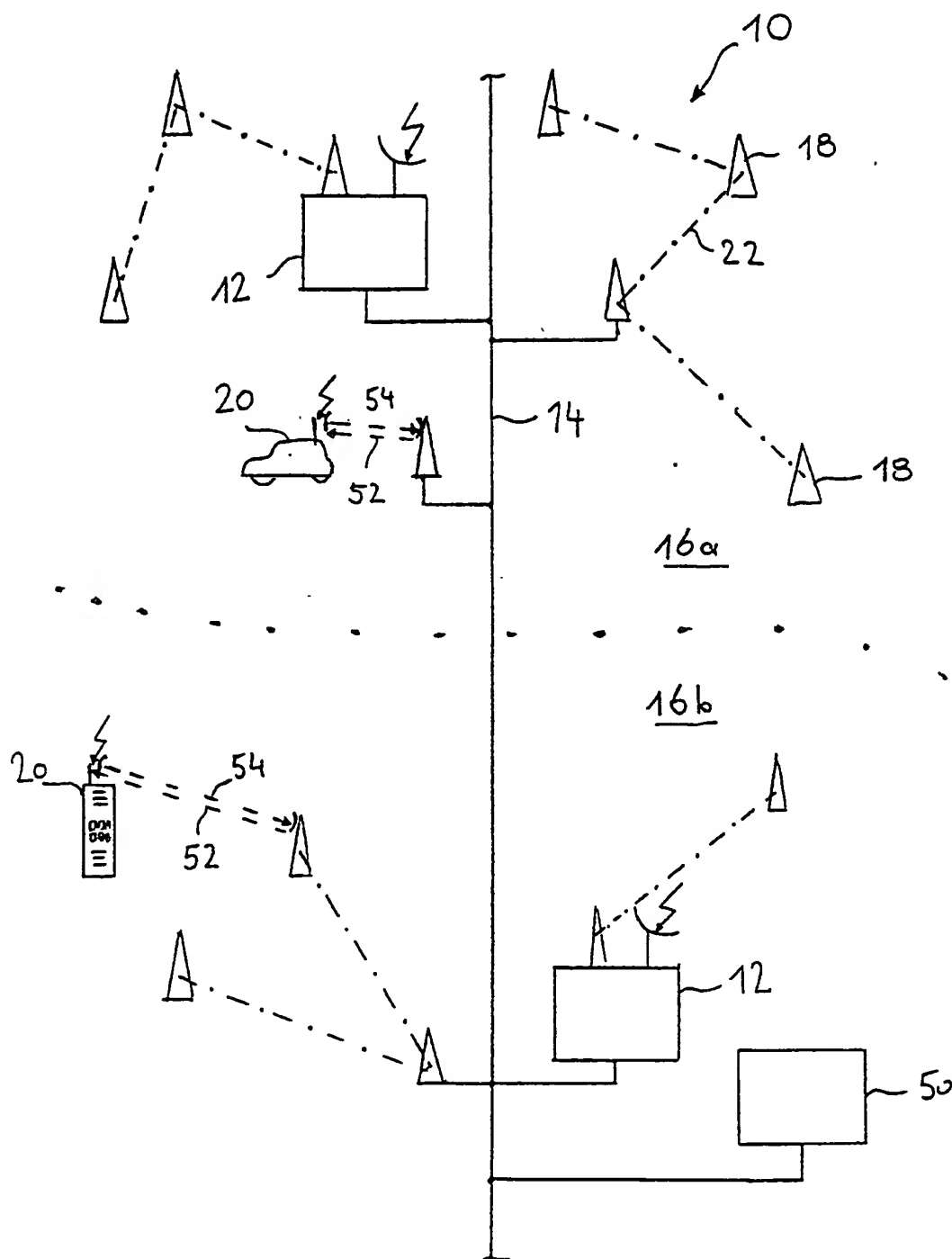


Fig. 1

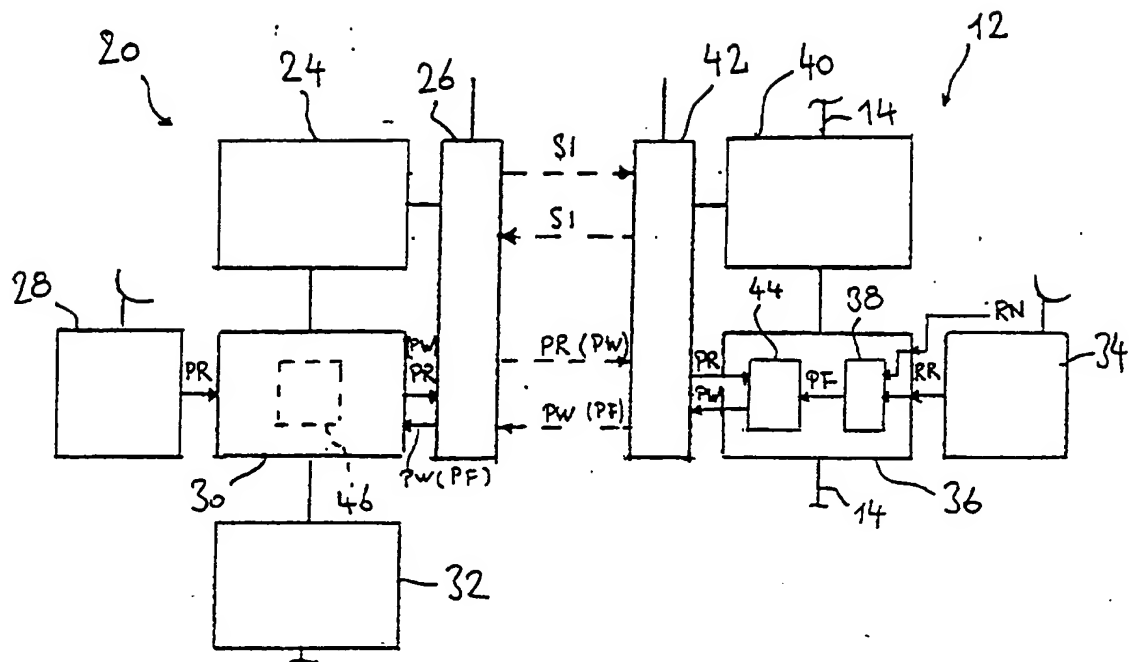


Fig. 2

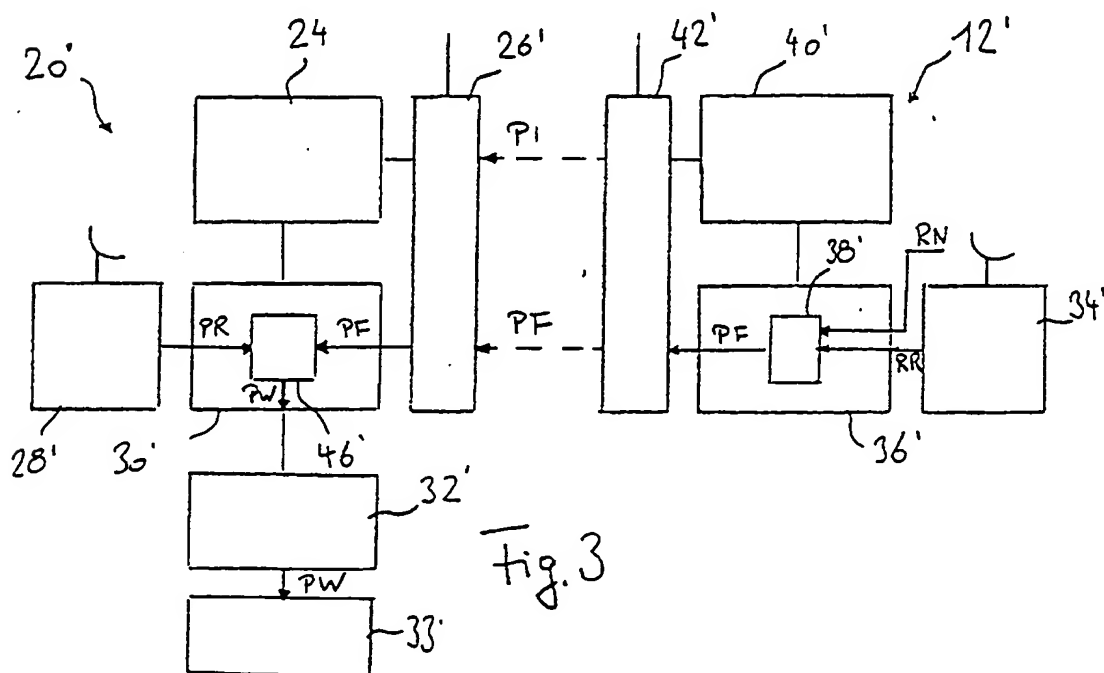


Fig. 3